



La participation des usagers de l'eau des périmètres irrigués méditerranéens

Mohammed Raki, Thierry Ruf

► To cite this version:

Mohammed Raki, Thierry Ruf. La participation des usagers de l'eau des périmètres irrigués méditerranéens. PCSI - 4e Séminaire international et interdisciplinaire, 2006, Montpellier, France. 20 p. cirad-00154370

HAL Id: cirad-00154370

<http://hal.cirad.fr/cirad-00154370>

Submitted on 13 Jun 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La participation des usagers de l'eau des périmètres irrigués méditerranéens

Regards croisés sur deux modèles marocain et égyptien

Mohammed RAKI*, Thierry RUF**

*IAV Hassan II, DSH

**IRD - Ur044 DSI

Résumé — La participation des usagers de l'eau des périmètres irrigués méditerranéens : regards croisés sur deux modèles marocain et égyptien. La gestion participative de l'irrigation est une démarche formulée par la Banque mondiale et imposée dans la plupart des projets de modernisation de l'irrigation dans le Monde. Cette communication montre comment cette politique s'applique sur des systèmes anciens de gestion de l'eau en Egypte et au Maroc. Après avoir comparé les histoires hydrauliques et politiques des deux pays, nous examinons les différences de prospérité entre les paysanneries pour croiser ensuite nos perceptions des coordinations hydrauliques et des institutions locales étudiées à l'occasion de formation commune d'agronomes français, égyptiens et marocains. Nous insistons sur la fragmentation et la complexité des territoires pour conclure comme injuste l'absence de considération des sociétés locales dans la coordination hydraulique des grands ouvrages d'irrigation.

Abstract — Water user participation in Mediterranean irrigation areas: a comparative analysis of two models in Morocco and Egypt. The Participatory Irrigation management is an approach which was defined by the World Bank and imposed to most of the Modernization irrigation projects in the world. This communication shows how this policy is applied in the old water management systems in Egypt and in Morocco. After the comparison of the hydraulic and political histories, we examine the differences of prosperity between the peasantries in order to cruce our considerations on hydraulic co-ordinations and on local institutions, that were studyied during common agronomists' practices coming from France, Egypt and Morocco. We insist on the fragmentation and complexity of the schemes and we conclude as an injustice the lack of consideration of the local societies in the water management co-ordiantion in big irrigation schemes.

Introduction

L'agriculture irriguée méditerranéenne est soumise à dure épreuve depuis quelques années : les tensions sur l'eau croissent (Marié *et al.*, 1999). De nombreux indicateurs environnementaux nationaux annoncent une série de crise : rareté de l'eau douce, dégradation des terres, urbanisation et industrialisation polluantes, consommatrices des terres arables irriguées (Ruf, 1998). Cette agriculture irriguée est aussi accusée de gaspiller l'eau et de la polluer, sans atteindre une bonne valorisation économique (conclusions de nombreuses conférences internationales). Elle est donc incitée à se réformer sur le plan de son organisation (Peter, 2003). Quelles sont les incidences sociales de ces diverses crises ?

Au Sud, la Banque mondiale conditionne ses prêts par des changements sur les plans institutionnels et économiques : des plans de modernisation du « secteur irrigué » prévoient un cadre juridique renouvelé, un désengagement partiel de l'Etat, une filialisation ou une privatisation des services de l'eau agricole, mais aussi une plus grande participation des usagers via des associations locales d'irrigants (Inpim, 2001), sous l'influence de l'école anglo-saxonne des biens communs (Ostrom, 1990 ; 1992) relayée par l'Institut économique de la Banque mondiale (Edi, 1996).

Nous venons d'étudier, dans le cadre de formations de jeunes agronomes du Nord et du Sud de la Méditerranée (Cnearc, IAV Hassan II, Université de Marrakech et du Caire, Ird), deux régions de grande hydraulique de plaine irriguée, le Nfis dans la plaine du Haouz à l'ouest de Marrakech (Jolly, 2000 ; Finet 2002 ; Yanogo 2004) et le Nord de Beheira, dans le delta du Nil, au sud-est d'Alexandrie (Ferraton, 2004 ; Nawar 2004 ; Ophèle, 2004). Ces travaux portent plus précisément sur des espaces locaux irrigués depuis au moins deux siècles, le territoire irrigué par le canal d'El Resqa en Egypte et la zone irriguée par le canal Jbelia au Maroc. Les études démarrent par une approche cartographique des territoires aménagés, structurés par divers réseaux de canaux et par des juxtapositions ou superpositions de périmètres. Elles incluent également une approche historique à partir de documents bibliographiques et d'éléments collectés sur le terrain, pour cerner l'évolution de l'agriculture irriguée sur le long terme et préciser la mise en place des institutions de gestion des ressources. Elles comprennent des entretiens avec des représentants de ces institutions publiques et associations locales. Enfin, une enquête sur les différentes exploitations agricoles complète les connaissances recueillies dans la phase de terrain. L'ensemble des connaissances est mobilisé pour établir un diagnostic de « gestion sociale de l'eau » (Cnearc, 2000-2004) et d'institutions traitant de biens communs (Mathieu, 2001 ; Ostrom, 1990 ; 1992, Ruf, 2000). Ces démarches forment le cadre d'un projet de mise en réseau d'équipes méditerranéennes sur les innovations sociales et institutionnelles de la gestion de l'irrigation dans le bassin méditerranéen (Isiimm, 2003)

L'exercice consiste ici à croiser nos perceptions et nos analyses sur les coordinations hydrauliques anciennes et en cours de changement. Nous nous intéressons aux sociétés paysannes locales, dont l'histoire diffère sensiblement en Egypte et au Maroc, mais qui doivent réagir face à la même politique générale de l'eau : les « *Water users associations* » égyptiennes comme les « associations d'usagers des eaux agricoles » marocaines sont des créations administratives et non des initiatives locales.

Nous travaillons ici sur une base comparative, en utilisant l'exemple égyptien, tel que nous l'avons compris, comme une sorte de miroir de la situation marocaine. Quelles sont les similitudes et les différences dans les modèles d'intervention ? Comment chaque société locale fonctionnait avant l'intervention et comment elle s'organise au cours de l'intervention ? Quelles sont les limites de ce qui pourrait être qualifié de « révolution verte hydraulique » ? Comment les différents acteurs publics, privés et communautaires redéfinissent leurs relations, modifient les compromis de gestion plus anciens ? Va-t-on vers plus de justice sociale dans l'accès aux moyens de production et singulièrement dans l'accès à l'eau pour produire les bases alimentaires locales, régionales et nationales ? Quelle économie agricole se dégage pour les différents types de producteurs, paysans et entrepreneurs ?

L'histoire comparée du réaménagement du Nil et du réaménagement du Haouz : quels compromis entre l'Etat et les communautés paysannes ?

La révolution hydraulique égyptienne : le passage de la culture de la crue à la culture de l'irrigation

Les paysages de la vallée et du delta du Nil ont été complètement transformés au cours des deux derniers siècles : la submersion contrôlée a progressivement disparu au profit de l'irrigation pérenne. Le processus est bien antérieur au Haut Barrage d'Assouan, ouvrage venant conclure l'ensemble du réaménagement du Nil commencé sous le règne de Mohammed Ali dans les années 1830-1840 (Ruf, 1988).

La crue du Nil était prévisible mais incertaine quant à sa force, à sa durée. L'étiage lui-même n'était parfois pas assez vite atteint. La crue a été maîtrisée avec des séries de bassins récepteurs le long de la vallée et des branches du Delta. La réussite de la submersion n'était pas garantie si les bassins supérieurs retenaient l'eau ou la lâchaient trop vite. Les digues mal entretenues pouvaient céder sous la pression de l'eau (Besançon, 1957).

Les différentes séries de bassins de réception de la crue ont été répertoriées au XIX^e siècle (Barois, 1911), mais on ne dispose pas d'information sur la datation des ouvrages, en particulier des digues dont certaines existent encore. La conception centrale de ces aménagements et des règles de gestion hydraulique reste une hypothèse dont la validation dépend des textes anciens, s'ils révèlent des conflits liés à l'ouverture ou à la fermeture des pertuis (passages aménagés entre les digues). Le droit foncier sur la terre inondée diffère totalement du droit de l'eau sur une terre asséchée (Ruf, 1994). Dans le premier cas, la culture de décrue n'est réalisable qu'en vertu d'une concession renouvelée chaque année, en fonction de la crue, par une autorité régionale. Dans le second cas, l'eau est au centre de la vie sociale et économique d'un groupe restreint, fondateur ou héritier de fondateurs du système de captation et de distribution. Enfin, dans l'hydraulique ancienne de l'Egypte, le plus difficile n'est probablement pas de recevoir une crue, mais de coordonner la vidange des séries de bassins de 5 000 ha avec la mise en culture des terres progressivement exondées. Il n'y a donc pas eu à proprement parler de coordination hydraulique en Egypte et ni de justice de l'eau, au sens du traitement des litiges en matière de conduite des eaux. La principale source de conflits et de besoin d'arbitrage tourne autour des questions foncières, pour départager les terres inondées du domaine public, celles des nobles et celles des paysans. Pour ces derniers, les litiges étaient aussi centrés sur les questions de partage (gestion collective annuelle ou appropriation privée) et globalement sur des questions fiscales (négociation avec l'autorité publique et la noblesse locale pour alléger les impôts fonciers en cas de mauvaise inondation) des terres villageoises. Ce contexte explique l'absence de références pour une « justice hydraulique spécialisée » pour arbitrer des allocations de ressources en eau. On ne trouvera nulle part en Egypte (sauf au Fayoum et dans les oasis) de références à des droits d'eau explicites.

La crue empêchait la pratique de cultures permanentes, sauf sur les bourrelets de berge ou sur les bords de la vallée restant toujours hors de portée des plus hautes eaux. Quand le Nil était à l'étiage, on irriguait ces zones restreintes avec des *sakkias* (roues avec chaîne de godets).

En étudiant la transition entre le système millénaire de culture de décrue qui régnait encore en 1830 et le système de cultures irriguées de la fin du XX^e siècle, on constate que les innovations précèdent la croissance démographique. En Egypte, la première révolution agricole est d'abord institutionnelle et politique avec la reprise en main de l'Etat par un despote moderniste, Mohammed Ali (1805-1848). C'est lui qui élimine l'ancienne caste militaire mamelouk en 1811. Il perçoit l'avantage économique qu'il peut tirer de la découverte de variétés de cotonnier à longues soies (Jumel, 1820). Il impose un renversement total de la stratégie étatique de gestion des crues du Nil (juillet-septembre) en ne s'intéressant plus qu'à l'étiage (février-juin) pour pouvoir étendre la culture du cotonnier irriguée (1920-1840). Il oblige les paysans à cultiver le coton sur les anciennes terres des mamelouks, et finance les *sakkias* indispensables pour aller chercher l'eau au fond des canaux mal alimentés en période de basses eaux.

Tout au long du XIX^e siècle, l'Etat accroît son intérêt sur le coton à longues fibres. Culture tropicale, le coton ne peut supporter le froid de l'hiver. Pour le cultiver, il faut le semer en février - mars, le récolter en août au moment où le Nil est en crue. Le paysage se transforme : on essaie de retarder et d'éviter l'inondation. On doit apporter artificiellement de l'eau pendant l'étiage du fleuve. L'Etat multiplie les conversions des bassins endigués à l'irrigation, d'autant plus vite que l'Egypte bénéficie des effets de la guerre de sécession des Etats-Unis d'Amérique. Mise sous tutelle européenne en 1872 à la suite de la faillite de l'Etat égyptien, le pays est alors contraint de rembourser la dette publique avec sa production cotonnière.

A la fin du XIX^e siècle, le débit d'étiage devient limitant. On commence à construire un premier barrage de stockage à Assouan (1898-1902) et des barrages d'élévation des plans d'eau pour faciliter l'admission des basses eaux dans les canaux. Le phénomène de salinisation des terres agricoles irriguées apparaît à cette période. Les travaux des agronomes sur ses effets de la remontée de la nappe phréatique sur le cotonnier, au début du XX^e siècle, induisent un débat difficile entre agronomes et hydrauliciens sur les remèdes à apporter. Le projet des hydrauliciens était de relever tous les plans d'eau et de supprimer l'exhaure par les *sakkias*. Les agronomes voulaient maintenir l'alternance de biefs en eau et de biefs vides dans les canaux afin de limiter la remontée de la nappe phréatique. En définitive, l'Etat égyptien décide de maintenir l'alternance de mise en eau des canaux (6 jours pleins, 12 jours vides) pour éviter la sur-irrigation permanente. En outre, la mise en place du réseau de drainage par grands fossés publics fut décidée dans les années 1910-1920.

Engagé dans le delta du Nil, le programme de conversion des bassins se poursuit dans la vallée au XX^e siècle. Au moment de la mise en service du haut barrage d'Assouan (1964), 80% des anciens bassins avaient déjà été adaptés. Le haut barrage lève le risque majeur de destruction des villages et des cultures.

Cette « protection hydraulique » constitue en soi un effort de justice sociale, d'autant plus qu'elle s'accompagne d'une réforme agraire redistribuant les plus grandes propriétés aux paysans sans terre. Le pouvoir organise une coordination hydraulique sans faille, mais impose en échange un contrôle sévère sur les plans foncier et économique. Quarante ans plus tard, malgré une certaine libéralisation économique, l'administration exerce toujours un pouvoir très important sur la paysannerie installée sur les rives de la vallée et dans le delta (les terres anciennes). Elle favorise aussi dans le même temps l'installation de grandes entreprises privées sur les terres nouvelles gagnées dans le désert à partir de nouveaux aménagements publics, ce qui implique de nouvelles priorités d'accès aux eaux limitées du Nil (Ayeb, 2004) et un certain remodelage de cette justice distributive de l'eau dans les anciennes terres.

La modernisation hydraulique du Haouz : confrontation entre des modèles anciens et une technologie nouvelle

En Egypte, il ne pleut pratiquement pas, l'agriculture est impossible sans apport artificiel d'eau. Au Maroc, il existe une agriculture pluviale qui s'est répandue au fil du temps notamment autour des grandes villes impériales. Cependant, même au Maroc, l'irrigation constitue une pratique très ancienne dans les oasis, dans certaines zones de montagne comme le Haut Atlas, mais aussi dans de vastes plaines situées au pied des hauts massifs enneigés. La comparaison avec l'Egypte doit par conséquent privilégier ces zones basses où l'irrigation est ancienne mais où des expériences de modernisation ont eu lieu ou sont en cours de réalisation. Le cas de la région du Haouz répond à cette considération.

La plaine du Haouz s'est transformée en lien étroit avec la fondation de la ville de Marrakech au X^e siècle (El Faiz, 1999, 2000). Plusieurs appareillages hydrauliques ont marqué les dix siècles d'histoire de la région qui reçoit les eaux du Haut Atlas par une série de rivières impétueuses, comme le Tensift et ses affluents, le Rdat, l'Ourika, le Rirhaia et le Nfis pour ne citer que quelques cours importants.

Mais loin de ces torrents aux crues dangereuses, Marrakech bâtit son premier patrimoine hydraulique avec la technique des galeries drainantes (Khattara) qui constituent un vaste hydrosystème souterrain pour capter des eaux rares et régulières. Près de 25 000 ha de palmeraie sont irrigués encore au milieu du XX^e siècle à partir de réservoirs collectant les eaux cachées. C'est une singularité, car en Egypte, ces techniques de galeries drainantes sont bien utilisées dans l'Antiquité autour des oasis libyques, mais elles n'ont jamais touché les bords du Nil.

Un deuxième appareillage s'inscrit dans les paysages au cours du Moyen âge et jusqu'au XIX^e siècle : les canaux en terre de plusieurs dizaines de kilomètres dérivent les eaux des rivières en crue et on peut y voir d'une certaine manière des modèles voisins de l'Egypte ancienne : on procède par inondation de vastes champs endigués pour y faire pousser du blé. Cependant, si les terres du delta du Nil n'étaient submergées qu'une seule et longue fois, celles du Haouz recevaient plusieurs apports au cours de la saison, avec les pluies d'automne et du printemps : de ce fait, les marocains doivent régler depuis longtemps des accès à la terre « irrigable » et des partages d'eau successifs et décalés dans le temps et dans l'espace, selon des modalités qui empruntent à la fois aux cultures locales et aux emprises des pouvoirs politiques. En définitive, les deux pays se retrouvent sur des problématiques institutionnelles voisines qu'à la fin du XIX^e siècle. Ce sera des deux côtés le début d'une épopée hydraulique fondée sur de grands barrages, de nouveaux canaux et un contrôle assez rigoureux des paysanneries placées sur les zones aménagées : remaniement foncier, mise en place de filière commerciale, administration centralisée de l'hydraulique, et influences des modèles coloniaux pour l'hydraulique agricole.

Dans le Haouz, l'administration du Protectorat s'intéresse aux questions hydrauliques dès 1914. Elle met en place des services spécialisés qui vont procéder aux inventaires des réseaux et établir à partir de multiples relevés de terrain des principes de reconnaissance de droits d'eau, exprimés en débits proportionnels aux débits des rivières. Son action s'oriente vers la mobilisation de nouvelles ressources dans une logique nettement coloniale (Pascon, 1983) : dégager des surplus pour les allouer aux exploitations européennes : en quelque sorte une coordination hydraulique pour une injustice sociale. Avec l'Indépendance, comme en Egypte, la question hydraulique est placée au centre du développement étatique. C'est l'amplification des actions du protectorat en vue de maîtriser toutes les opérations de mobilisation et de valorisation des ressources hydriques du pays. Après avoir institué comme en Egypte une organisation très centralisée de l'irrigation, le Maroc opte à la fin des années 60 pour des « offices régionaux de mise en valeur agricole » chargés de concrétiser la politique du million d'hectares irrigués (Debbarh et Badraoui, 2003). Les deux pays vont exercer de manière très distincte leur réaménagement hydraulique. Nous allons y revenir plus loin, après avoir examiné l'état des économies rurales des deux régions.

Comparaison des économies rurales actuelles dans les deux régions

La diversité des systèmes de production du Haouz de Marrakech

Le Haouz est anciennement connu par l'importance de ses oliveraies au sein desquelles poussent pour la plupart du temps des céréales d'hiver. Cette image tend à se transformer (Raki, 2004) avec le développement de l'élevage laitier et des cultures fourragères qui accompagnent l'essor de cette activité dans la région (phénomène comparable en Egypte). Les cultures maraîchères destinées à l'exportation tentent de s'implanter malgré l'irrégularité des apports en eau. La vigne s'étend surtout là où les forages permettent d'atteindre une nappe phréatique de plus en plus menacée par la progression de l'irrigation au goutte à goutte.

Le périmètre du N'fis est au cœur de la plaine du Haouz. Il est situé à proximité de la ville de Marrakech. Il s'étend sur une superficie de 21 000 ha. L'agriculture dans ce périmètre revêt deux caractéristiques principales (Jolly, 2000) :

- la rareté des ressources en eau due en particulier à la faiblesse et l'irrégularité des précipitations ainsi qu'à la baisse des apports en eau provenant des barrages qui alimentent la plaine du Haouz ;
- la coexistence d'une agriculture familiale peu diversifiée et fondée en grande partie sur la céréaliculture et l'oléiculture (40 % de la superficie) et d'une agriculture moderne héritée en grande partie de la période coloniale. Cette coexistence se traduit notamment par une mosaïque de statuts fonciers (terres domaniales, terres en propriété privée *melk*, terres *guich* concédées par le Roi à des tribus en récompense de leur action militaire, terres collectives) et une structure foncière éclatée entre la micropropriété vivrière et l'exploitation moderne de plusieurs dizaines d'hectares. Les exploitations agricoles sont caractérisées par la dominance de la petite et de la moyenne exploitation, 74 % ont une taille inférieure à 5 ha et seulement 6 % ont une taille qui dépasse 20 ha. Le projet d'aménagement du N'fis avec l'apport d'eau supplémentaire du canal de Rocade a provoqué une ruée sur la terre aussi bien de la part des anciens propriétaires qui habitent à Marrakech que d'autres promoteurs venus d'autres régions. Cette ruée s'est traduite par de grandes mutations foncières et par une forte augmentation du prix de la terre (El Faiz, 2002).

L'irrégularité des pluies et la faiblesse de leur niveau ainsi que le recours accentué aux forages ont eu un impact direct sur la nappe phréatique (diminution de 2 à 15 m selon les zones) et par conséquent sur la salinité des eaux.

Ces difficultés d'ordre climatique ont conduit l'Ormvah à distribuer l'eau non pas en fonction des besoins des cultures mais plutôt selon les disponibilités existantes dans les barrages.

Face à cette situation de rareté et de la nécessité de couvrir les besoins en eaux des cultures nouvelles, l'Ormvah a encouragé les agriculteurs à équiper leurs exploitations en matériel d'irrigation localisée. Cette action entre dans le cadre du programme national d'économie de l'eau d'irrigation qui porte sur une superficie de 115 000 ha dont 24 000 ha dans toute la région du Haouz. Or, jusqu'à la fin de l'année 2002 les demandes des agriculteurs pour l'équipement de leurs exploitations en « goutte à goutte » n'avaient pas dépassé 2 290 ha. Cette faible progression est due en grande partie au coût élevé des équipements et aux difficultés d'accès au financement par le crédit agricole (endettement des agriculteurs, de l'absence de garanties pour les terres collectives, les terres en indivision et les lots individuels de la réforme agraire).

L'agriculture du N'fis apparaît donc fort hétérogène, juxtaposant des systèmes de production très divers, les uns fondés sur l'association oliveraies - céréales plutôt extensifs et à bas rendements, d'autres sur des vergers intensifs pour l'exportation, d'autres encore évoluant vers l'élevage intensif laitier pour le marché marocain (Finet, 2002 ; Boudhir, 2005). Ces modèles sont en concurrence pour l'accès aux terres et aux eaux. La coordination hydraulique se révèle de plus en plus difficile dans ces conditions. Pour pallier les difficultés, les bailleurs de fonds incitent l'Office du Haouz à créer des Associations d'irrigants pour prendre en charge une partie de la gestion de l'eau et des charges.

Le delta du Nil et sa paysannerie prospère

En comparaison avec l'agriculture du Haouz, l'agriculture égyptienne paraît bien plus homogène. Dans le delta du Nil, les terres « anciennes » (par opposition aux terres nouvelles conquises sur le désert) portent l'une des agricultures les plus intensives et productives du monde actuel (Ruf, 1996). Aujourd'hui, le système de culture-type est une succession de six cultures sur un cycle de trois ans, trèfle

(Bersim) et coton la première année, trèfle et maïs la seconde année, blé et maïs la troisième année. L'exploitation agricole moyenne comprend entre un demi-hectare à un hectare. La productivité est élevée, équivalente à 10 tonnes de grains par hectare et par an. Ces systèmes valorisent au maximum le travail agricole et l'eau, mais intègrent aussi des outils spécialisés dans le travail du sol et l'exhaure. L'arboriculture d'exportation est très peu présente. Grosses ou petites, les exploitations produisent pour le marché égyptien (70 millions d'habitants en 2000).

Jusqu'en 1995, le cotonnier est resté la culture gouvernementale, obligatoire par grandes soles, indépendamment du fractionnement de la propriété foncière mais tributaire du maillage hydraulique des réseaux, au fur et à mesure des perfectionnements hydrauliques pour la maîtrise des plans d'eau. Mais, depuis une dizaine d'années, l'Égypte vit à l'heure néo-libérale. La planification des cultures n'est plus de mise et la culture du coton est en forte régression au profit du riz en été et du Bersim en hiver, culture dont les exigences en eau contrecarrent tous les plans de coordination hydraulique.

La *noria* ou *sakkia* persistera jusque dans les années 1970, comme interface entre les changements de gestion décrétés par l'Etat et les systèmes de production élaborés par les petits propriétaires. Elle est à la base de l'association entre l'agriculture et l'élevage au sein même de l'exploitation paysanne. La principale innovation consiste à accroître la production fourragère dans un système de fortes contraintes : l'Etat interdit toutes les cultures fourragères d'été pour limiter l'extension des maladies parasitaires du cotonnier. Le trèfle devient la culture d'hiver principale et même le blé est produit pour sa paille. La base de l'alimentation paysanne est passée en moins de deux siècles du blé (culture d'hiver) au maïs (culture d'été) que l'on pouvait difficilement cultiver lorsque les crues n'étaient pas maîtrisées.

L'un des facteurs qui a contribué à l'essor d'une économie paysanne est la lutte des familles pour rester au-dessus d'un seuil de paupérisation. En terme de superficie cultivée par une famille nucléaire, nous avons calculé que le seuil est passé de 2,5 ha au début du XIX^e siècle en culture de décrue sans outillage à 0,5 ha en culture irriguée intensive et en partie mécanisée. En dessous de ce seuil, les familles ne produisent plus leur base d'alimentation. Au-dessus, elles maintiennent un équilibre relatif entre trois objectifs : se nourrir, accéder aux échanges monétaires (indispensables pour l'exhaure) et conserver une ou plusieurs têtes de bétail. L'élevage est la clé de voûte du système de production par les trois fonctions essentielles : la force de traction, l'épargne sur pied et la fertilisation organique.

Cependant, de graves problèmes subsistent ou apparaissent avec cette intensification de l'agriculture et l'explosion démographique. Ainsi, le retard pris dans les programmes de drainage induit des processus de salinisation tandis que l'urbanisation met en péril les terres agricoles. Pour perdre le moins de temps possible, la mécanisation de la préparation des terres vise à accélérer la transition entre deux cultures ou de trois cultures successives.

Les pompes diesel se sont substituées aux *sakkias* mues par des animaux, afin d'exploiter au mieux le volume délivré par le service des irrigations pendant six jours sur dix huit, ce qui perturbe beaucoup le cycle de remplissage des segments de canaux. L'usage d'engrais chimiques, très ancien en Égypte, et de produits phytosanitaires mal dosés ajoutent aux problèmes d'épuration des eaux usées urbaines et provoquent des pollutions graves pour la santé publique. La bilharziose est aussi la maladie la plus commune du pays, revers caché de la réussite apparente de l'agriculture.

L'Égypte a donc connu un siècle et demi de révolution hydraulique, avec la constitution d'une paysannerie active maîtrisant des outils d'exhaure et développant l'un des systèmes les plus productifs au monde. Ce développement s'est appuyé sur des coordinations hydrauliques nouvelles forgées sous trois régimes politiques autoritaires : le despotisme oriental de Mohammed Ali au XIX^e siècle amorce le basculement de la gestion des crues vers la gestion des étiages (barrage du delta en 1830), le régime colonial franco-britannique du début du XX^e siècle généralise le système (maillage hydraulique de la vallée et du delta, 1^{er} barrage d'Assouan) et construit les institutions hydrauliques puissantes (services hydrauliques de l'Etat) et le régime socialiste arabe de Nasser achève le contrôle central des ressources en eau avec l'édification du barrage d'Assouan (1964). Par comparaison, l'histoire contemporaine hydro-agricole marocaine comporte aussi les mêmes phases politiques : les *seguias* du XIX^e siècle sont imposées par le despotisme du sultan, la tentative de rationalisation hydraulique est engagée par le régime colonial, et la grande épopée des barrages s'inscrit dans le système politique du Makhzen sous le règne de Hassan II.

Sur le plan social, les réformes entreprises dans le monde rural diffèrent sensiblement. Au Maroc, la réforme agraire a une portée plus limitée qu'en Égypte. Les domaines coloniaux sont en partie nationalisés et exploités par des sociétés d'Etat ou en partie acquis par une nouvelle couche de

propriétaires privés. Dans les zones aménagées par l'hydraulique publique, on envisage une sorte de nouvelle société. Le remembrement, l'expropriation des anciens droits d'eau, la mise en place de réseaux modernes se veulent en rupture avec les systèmes traditionnels. La coordination hydraulique impose une organisation standard, dite trame B.

Sur le plan du développement économique et agricole, les nouveaux aménagements obtiennent des résultats contrastés, plutôt réussis dans le domaine des cultures sucrières et dans la filière d'élevage laitier, plutôt limités dans les cultures de base alimentaires. Les sociétés d'Etat périclitent et les paysans résistent à suivre des plans de culture administrés et à rentrer dans la logique de la planification des arrosages et du paiement de l'eau. Dans les années 1990, le Maroc abandonne les plans d'assolement obligatoires. Le système apparaît moins contraignant mais l'Etat favorise toujours certaines cultures. En fait, les questions d'accès à l'eau demeurent essentielles. Le recours à des pompes privés dans les nappes souterraines devient fréquent pour ceux qui peuvent investir et obtenir des autorisations de forage.

En Egypte, la réforme agraire redistribue les terres des propriétés supérieures à 100 feddans (42 ha). La coordination hydraulique s'est établie entre le ministère de l'irrigation et les fellahs. Le pays connaît une période de 30 ans de prospérité agricole autour du compromis social, économique et technique suivant : l'Etat garantit la fourniture d'eau gratuite aux blocs hydrauliques paysans. Chaque bloc est un ensemble de parcelles solidaires d'un point de pompage, la *sakkia* et son canal de distribution, la *mesqa* (terme que nous conservons pour la suite de l'article). Malgré le barrage d'Assouan, le tour d'eau entre villages est maintenu. Les paysans cultivent le coton sur un tiers des surfaces et « payent » indirectement la coordination hydraulique en livrant leur production aux coopératives d'Etat. Mais sur les deux tiers des surfaces, ils développent une économie fondée sur l'élevage familial, la production de bases alimentaires et le développement de cultures spéculatives maraîchères. Dans les années 1990, les contradictions entre les intérêts locaux et les politiques nationales de l'eau deviennent flagrantes. Les paysans, qui disposent des libertés de culture, des moyens de pompage flexible (pompes individuelles) rejettent la culture cotonnière gouvernementale. Les services hydrauliques ne maîtrisent plus les demandes en eau, qui deviennent concurrentes et surtout imprévisibles. Les biefs des canaux publics se vident plus vite qu'avant.

C'est dans ce contexte qu'apparaît avec la libéralisation économique le projet de gestion participative de l'irrigation, promue en Egypte (Metawie, Ministry of Public Works and Water Resources, 2000) comme au Maroc (Abdellaoui, El Alaoui, 1999 ; Herzenni, 2000 ; Ministère de l'agriculture, 2000) et dans le reste du monde, comme une innovation institutionnelle indispensable pour améliorer la coordination hydraulique et la rentabilité économique des investissements dans le secteur irrigué (Inpim, 2001).

Regards croisés sur deux sociétés rurales locales soumises à la même politique de « gestion participative de l'irrigation » : El Resqa - Beheira en Egypte / Jbelia, Nfis - Haouz au Maroc

Un territoire fragmenté par plusieurs réseaux hydrauliques : la zone irriguée par la seguia Jbelia, à l'ouest de Marrakech

Dans le Nfis, les systèmes d'irrigation sont caractérisés par la diversité des ressources en eau mobilisées (figure°1). Cette diversité se traduit par des ouvrages d'irrigation d'âges différents : le réseau des anciennes *seguias*, le réseau sous pression des années 1990 et les puits et forages anciens ou récents. Ces ouvrages, loin d'être indépendants les uns des autres assurent en complémentarité la mobilisation et le transport des ressources en eau. Nous prenons appui sur un des espaces anciens représentatifs du Nfis, la zone arrosée par la seguia Jbelia avec plusieurs branches et par diverses bornes sous pression (études récentes menées par Arnaud Finet, 2003 ; Yanogo Aziz, 2004). L'historique de la répartition des eaux permet de comprendre cette complexité et cette complémentarité des apports en eau d'irrigation. Cet historique sera examiné en deux périodes : celle qui précède la mise en place du système sous pression (1989-1990) et la phase actuelle.

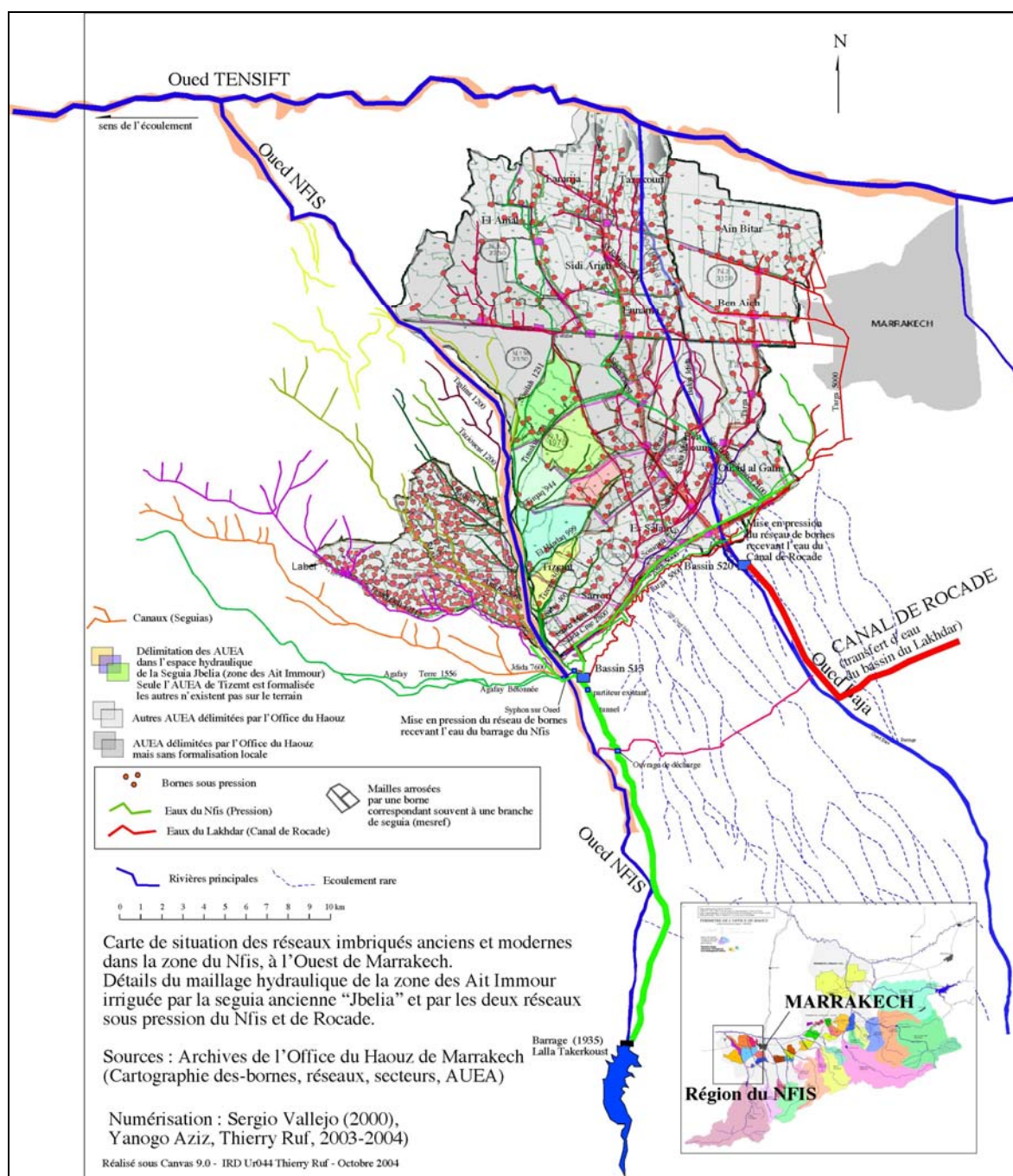


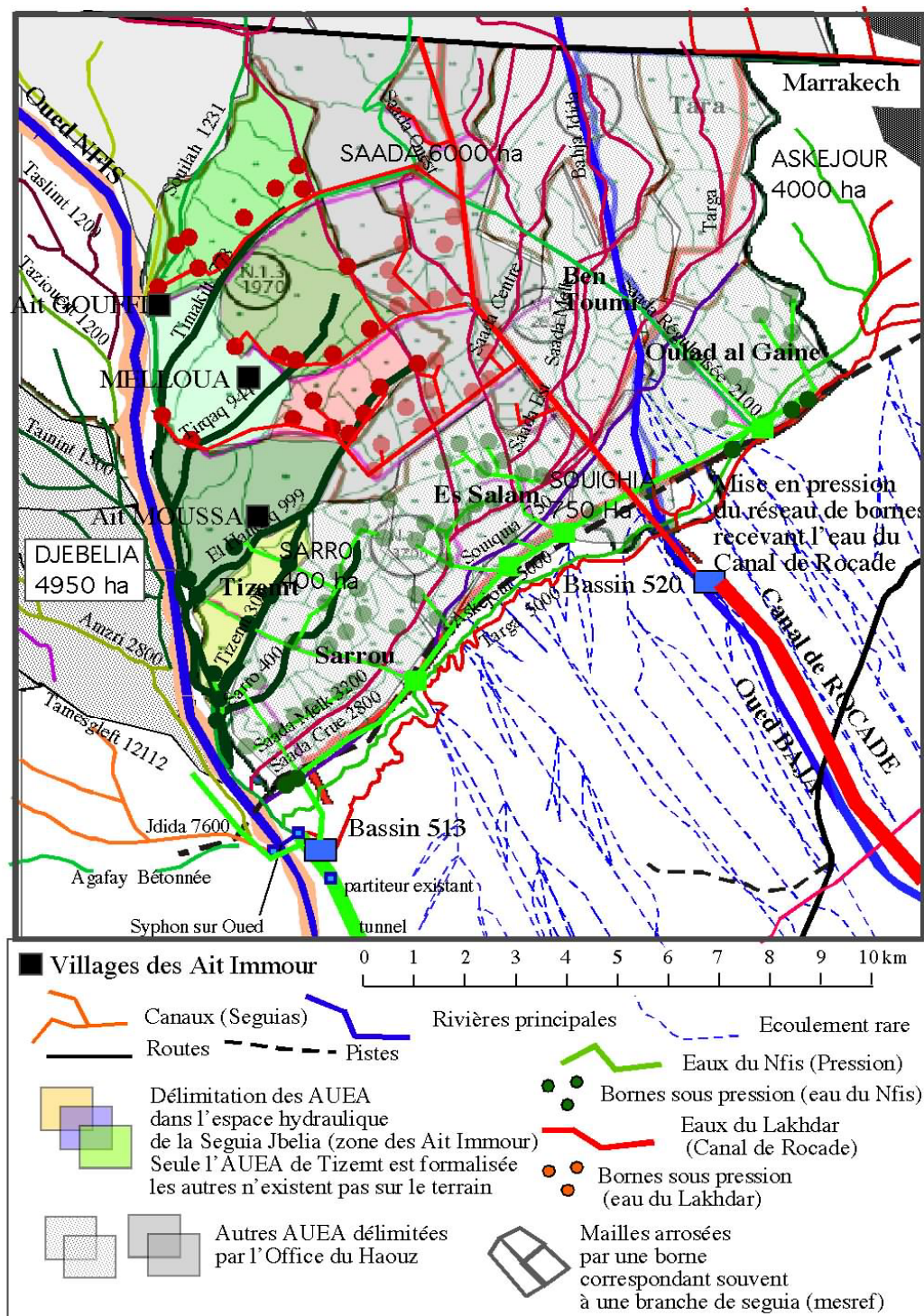
Figure 1. Carte des réseaux imbriqués anciens et modernes dans la zone du Nfis, à l'Ouest de Marrakech.

Répartition de l'eau avant la mise en place du système sous pression

Répartition de l'eau entre les villages (douars)

Le barrage Lalla Takerkoust, mis en service en 1935, était destiné à irriguer les territoires de plusieurs anciennes grandes *seguias* dont celle de la Jbelia. Les volumes d'eau lâchés à partir de ce barrage dans cette *seguia* devaient arroser les terres des villageois appartenant à cinq douars ainsi que les propriétés d'un grand propriétaire terrien (El Biaz, collaborateur du Glaoui, personnalité féodale ayant joué un rôle déterminant dans l'histoire du Maroc colonial). Ce dernier est parvenu à accaparer une dizaine d'heures d'irrigation (6 heures au titre de droit de passage de la *seguia* sur son territoire et 4 heures supplémentaires lui furent accordées par l'administration coloniale au moment de la mise en service du barrage Lalla Takerkoust).

Les cinq douars se répartissaient les droits d'eau de la manière suivante : 10 heures pour El Attaoui, 222 heures pour les douars Ait Moussa, Melloua et Ait Gouffi et 44 heures pour le douar Oulad Sidi Cheikh (figure 2).



Détails du maillage hydraulique de la zone des Ait Immour irriguée par la *segua* ancienne Jbelia et par les deux réseaux sous pression du Nfis et de Rocade.
Sources : Archives de l'Office du Haouz de Marrakech (Cartographie des bornes, réseaux, secteurs, AUEA)
Numérisation : Sergio Vallejo (2000), Yanogo Aziz, Thierry Ruf, 2003-2004)
Réalisé sous Canvas 9.0 - IRD Ur044 Thierry Ruf - Octobre 2004

Figure 2. Détail du maillage hydraulique de la zone des Ait Immour irriguée par la *segua* ancienne Jbelia et par les deux réseaux sous pression du Nfis et de Rocade.

Chacun des douars Ait Moussa, Melloua et Ait Gouffi était alimenté par sa propre *seguia* (El Handaq, Tirraq et Timakilt) et la durée d'irrigation était elle-même répartie entre eux d'une manière égalitaire (à raison d'un tiers du volume par *seguia*). Ces douars bénéficient en plus des lâchers de l'eau du barrage des sources qui alimentent la *seguia* jebilia. Ces eaux de résurgences sont réparties entre ces douars selon un tour d'eau de 18 jours, 6 jours pour chaque douar, soit un équivalent de 12 *ferdias* (12 fois 12 heures = 144 heures). Aujourd'hui, ces douars comptent énormément sur ces eaux de source pour l'irrigation de leurs cultures surtout en période de restriction des dotations attribuées par l'Ormva en période de sécheresse.

Règles de répartition de l'eau au sein des douars

Au sein de chaque douar, la répartition entre ayant-droits suit une distribution égalitaire instaurée à l'origine au moment de l'installation par le pouvoir central de la tribu des Ait Immour sur les rives de l'oued N'Fis (XVIII^e siècle). Les droits d'eau transitent par des canaux de distribution appelés *mesref*, terme que nous retenons pour la suite.

A titre d'illustration, la localité des Ait Goufi comprend plusieurs douars qui eux-mêmes comprennent des sous douars. La répartition des 144 heures d'irrigation allouées à Ait Goufi figure dans le tableau I.

Tableau I. Répartition égalitaire de l'eau des résurgences dans la zone irriguée des Aït Goufi, Périmètre du N'fis, Haouz de Marrakech. Sources : Yanogo (2004).

Douars	Temps d'irrigation	Sous-douar / Mesref *	Temps d'irrigation
Ait Ichou	72 h	Mejoutat	18 h
		Aït Chaouia	18 h
		Aït Chaïb	18 h
		Chtioun	18 h
Ait Ouassouss	72 h	Aït Habibi	14 h 24 mn
		Jbabra	14 h 24 mn
		Aït Ouahi	14 h 24 mn
		Aït Ouhamou	14 h 24 mn
		Aït Brahim	14 h 24 mn

*La correspondance n'est pas systématique : un *mesref* peut desservir un ou plusieurs sous-douars, de même qu'un sous-douar peut éventuellement bénéficier de plusieurs *mesrefs*.

Fonctionnement actuel du système d'irrigation sous pression : bornes individuelles et bornes collectives

Le périmètre moderne du N'Fis rive droite s'étend sur une superficie de 21 000 ha desservie en eau par le barrage Lalla Takerkoust et le barrage Hassan 1^{er} par l'intermédiaire du canal de Rcade. Le territoire est divisé en blocs d'irrigation de superficie variable exploités par un nombre variable d'irrigants. Une borne est placée à la tête de chaque bloc pour réguler la distribution de l'eau entre les usagers.

Dans un premier temps, l'office du Haouz a mis en place un système de quotas et de programmation du fonctionnement des bornes. Dans un deuxième temps, il a été créé un ensemble d'Association d'usagers de l'eau agricoles (Auea) dans le cadre d'une évolution des politiques de l'eau, prévoyant une gestion participative de l'irrigation. L'exemple de l'association de Tizemt, composante du système de la *seguia* Jbelia illustre la mise en place des bornes dans l'organisation des blocs et des *mesrefs* (figure 3).

Il existe deux types de bornes : les bornes collectives qui alimentent généralement les terres des petits paysans dont le statut foncier est de type *guich* (terres d'anciennes tribus militaires et aujourd'hui privatisées dans les faits sans cependant avoir un statut légal), et les bornes individuelles qui desservent les grandes propriétés.

Avant son aménagement dans les années 1990, le N'Fis était un périmètre déjà mis en valeur et où dominaient à la fois de grandes plantations fruitières (40 % de la superficie cultivée) et des petites propriétés issues dans leur grande majorité des anciennes terres *guich*. L'originalité de ce périmètre tient au fait que les terres *guich* n'ont pas été remembrées ni aménagées à l'instar de ce qui se produit dans les périmètres de grande hydraulique. L'intervention de l'administration s'arrête au niveau de la borne collective, la

gestion de la ressource en aval de celle-ci devant être théoriquement à la charge des irrigants. Cette attitude de l'administration s'explique par le fait qu'elle n'a pas procédé à la réforme du statut foncier *guich* caractérisé à la fois par sa complexité et son ambiguïté (l'exploitant dispose d'un droit de jouissance et n'a pas le droit de vendre la terre que ses ancêtres lui ont pourtant transmis). De ce fait, les paysans ont été privés des aménagements complémentaires pourtant indispensables à la mise en valeur de leurs terres. La destination initiale de ce type d'aménagement était l'irrigation sous pression (aspersion ou localisée) qui n'est actuellement pratiquée que sur 10 % de la superficie du périmètre du Nfis.

Ainsi, l'impact des investissements hydro-agricoles étatiques sur le sort de la grande majorité des paysans de la région sera sans aucune mesure avec celui ressenti par les agriculteurs les mieux lotis, en particulier par ceux qui sont desservis par des bornes individuelles.

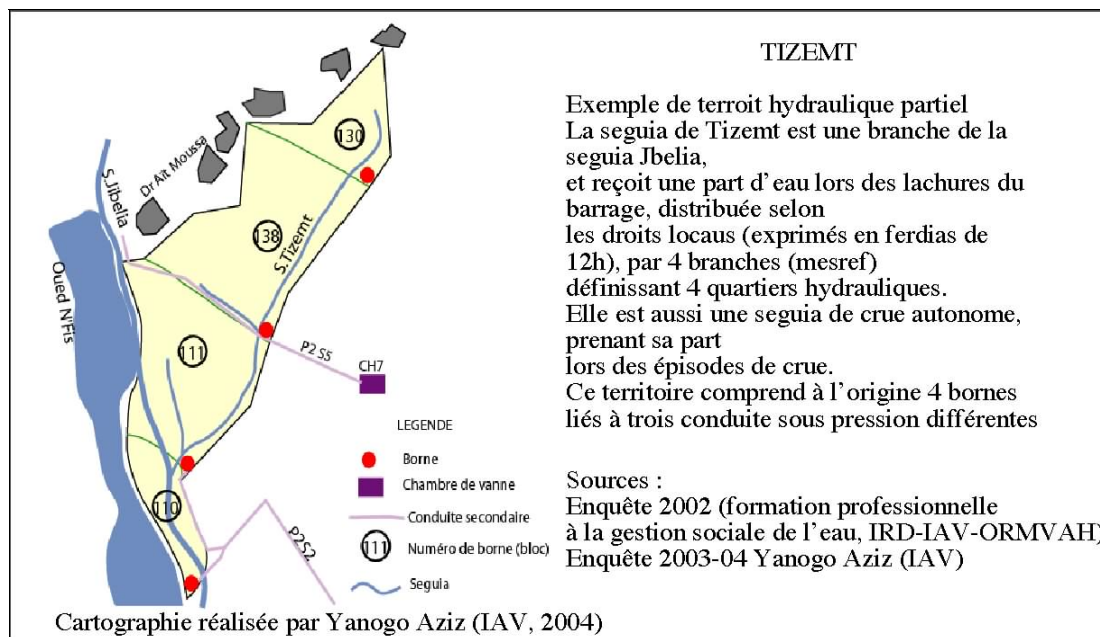


Figure 3. L'Auea de Tizemt, exemple de terroir hydraulique partiel, avec plusieurs mailles hydrauliques groupées en association d'usager de l'eau agricole.

Les agriculteurs desservis par les bornes individuelles

Seuls les grands agriculteurs peuvent disposer de bornes individuelles. Celles-ci offrent plusieurs avantages :

- possibilité de pratiquer une irrigation à la demande ;
- possibilité de faire une programmation annuelle impliquant parfois des reports de dotation d'un mois sur l'autre avec l'accord préalable de l'Ormva ;
- ne payer que la quantité d'eau consommée réellement puisque sur ces bornes, les compteurs d'eau sont en état de bon fonctionnement et l'aiguadier y effectue des relevés régulièrement.

Du point de vue de l'Ormva, ce type d'usager est celui qui pose le moins de souci, dans la mesure où les « règles » sont respectées du côté de l'usager (paiement, non dépassement des dotations) et de l'office (réparation au moment opportun). Certains usagers installent à leur frais une borne supplémentaire sur leur exploitation.

Ces usagers ont accès à une autre ressource hydrique puisqu'ils disposent de forages qui leur permettent de ne pas subir les effets des restrictions d'eau de l'Ormva en cas de pénurie et d'irriguer leurs cultures à tout moment. Parmi eux, de nombreux agriculteurs n'utilisent plus l'eau du réseau collectif, préférant se rabattre exclusivement sur l'eau de la nappe pourtant plus chère (0,80 DH le mètre cube) à partir de laquelle ils pratiquent des techniques d'irrigation localisée.

C'est la multiplication de ces points de prélèvements d'eau de la nappe qui est la cause de la baisse généralisée de la nappe du Haouz de 5 à 10 m depuis une vingtaine d'années pouvant atteindre localement 40 m. La baisse moyenne du niveau piézométrique est de l'ordre de 0,5 m par an. Ces prélèvements d'eau souterraine sont actuellement évalués à près de 395 Mm³ par an, alors que les apports sont estimés à 238 Mm³/an (Conseil supérieur de l'eau et du climat, 9^e session).

Les micro-propriétaires desservis par les bornes collectives

Ils constituent la majorité des irrigants. Etant donné que le périmètre du N'Fis n'a pas fait l'objet de remembrement, la faible superficie dont ils disposent est répartie sur plusieurs parcelles généralement situées loin de l'habitat.

Les irrigants regroupés autour des bornes collectives se heurtent principalement à deux difficultés :

- dysfonctionnements au niveau des bornes (bouchage des filtres, compteurs non fonctionnels : environ 80 % des cas) ;
- difficultés d'acheminer l'eau jusqu'à la parcelle surtout pour les irrigants situés le plus en aval des *mesrefs*. A Tazakourt, la distance séparant la borne de la dernière parcelle peut atteindre 2 500 m.

Les pertes enregistrées sur le réseau de transport sont importantes en raison de l'état de *mesrefs* (canaux en terre), de la forte évaporation (température élevée) et de la faiblesse des débits. Les irrigants ne profitent donc que d'une faible partie des dotations qui leur sont théoriquement allouées. Par conséquent, ils se sentent lésés au niveau de la facturation (celle-ci étant basée sur le débit théorique qui est souvent supérieur au débit réel livré par la borne). A Tazakourt, certains usagers situés en fin de *mesrefs* ont décidé de ne plus s'approvisionner auprès du système d'irrigation sous pression étant donné la faiblesse de la quantité d'eau qu'ils reçoivent par rapport au volume théorique.

Contrairement aux « gros agriculteurs », ces usagers dépendent étroitement des eaux du réseau sous pression. Aussi, l'effet de la sécheresse est durement ressenti par ces petits agriculteurs qui n'ont pas accès à l'eau des puits. La diminution des dotations accordées par l'office a des conséquences désastreuses sur eux. Leur évolution est résumée par Arnaud Finet (2002) de la manière suivante : « Dans un premier temps la diminution de la dotation accordée par l'Ormvaq entraîne une diminution de la production et par conséquent de leur revenu agricole. Au bout d'un certain temps ils réduisent leurs dépenses. Ils peuvent limiter leurs avances aux cultures (achat d'engrais, de semences...) ou décider de ne pas payer la facture d'eau. S'ils ne paient pas leur facture, l'eau va leur être coupée et ils devront payer les intérêts par la suite. De toute façon, la récolte va se réduire et les plantations vont pâtir de la sécheresse. S'il y a des animaux sur la ferme le manque d'alimentation va pousser l'agriculteur à les vendre. Le revenu tiré de cette vente va permettre de faire vivre la famille pendant un certain temps, éventuellement de payer les dettes diverses. Si la situation se détériore davantage, autrement dit si les arbres meurent par exemple, l'agriculteur vendra le bois. »

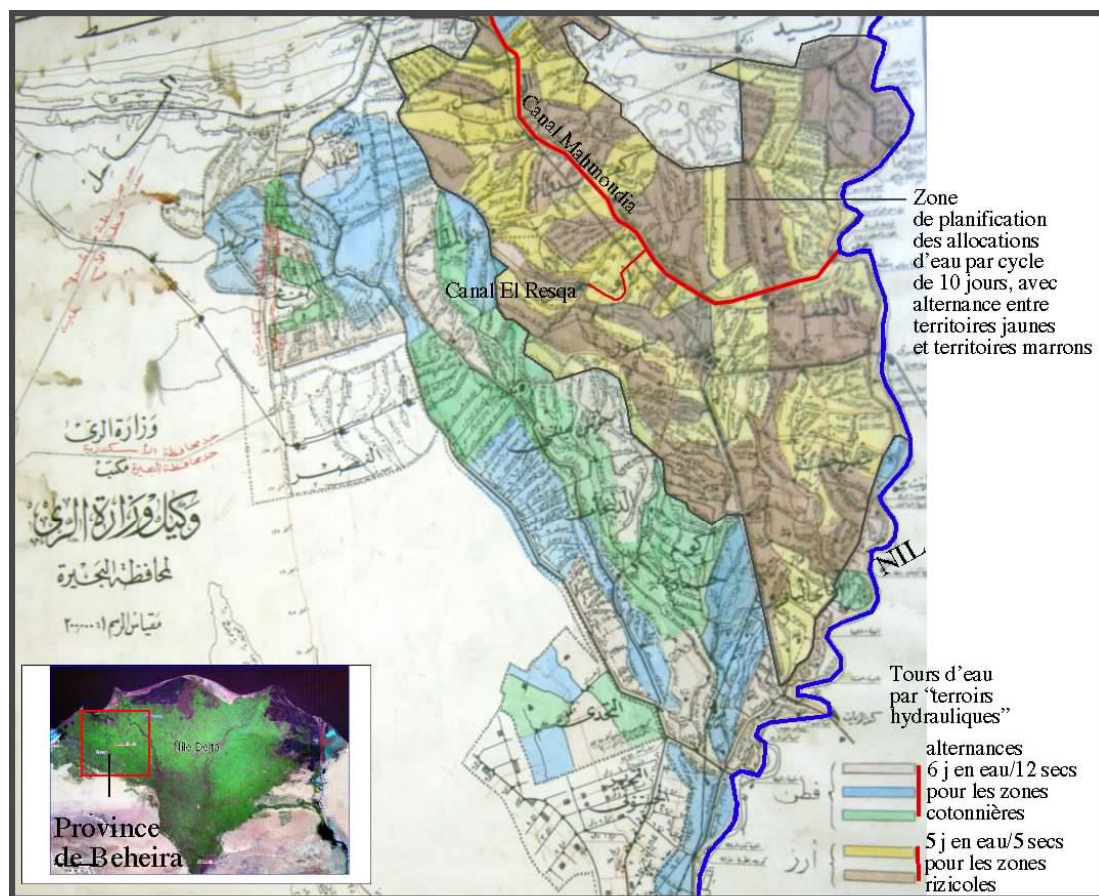
Un territoire structuré par un seul réseau fragmenté en micro-systèmes et en micro-organisations d'irrigants : la zone irriguée par la branche El Resqa

Dans la province de Beheira, la seule ressource en eau disponible provient du Nil régulé par le barrage d'Assouan et alloué aux grands canaux de répartition de l'Etat. Le canal Mahmoudia capte l'eau dans la branche du Nil de Rosette, et reçoit également les eaux d'exutoire du canal de Damanhour, elles-mêmes captées plus en amont dans cette même branche (figure 3). La province est partagée en groupes de secteurs d'irrigation, avec un zonage précis pour appliquer un principe d'équité vieux de 120 ans : les canaux villageois reçoivent l'eau en alternance. Lorsque la culture d'été est le coton, le territoire est organisé en trois groupes recevant en alternance 6 jours d'eau chaque 18 jours... exactement dans le même rythme que le système traditionnel de la *seguia* Jbelia dans le Nfis. Dans le cas où le riz est la culture d'été dominante, il n'y a que deux groupes recevant alternativement 5 jours d'eau sur un cycle de 10 jours (zones jaunes et marrons de la figure 4). La zone irriguée d'El Resqa fait partie intégrante d'un projet pilote de modernisation de l'irrigation que nous pouvons comparer avec le cas marocain.

Répartition de l'eau avant la mise en place du projet de modernisation (2003-2004)

Répartition de l'eau entre les villages (Qaria) et dans chaque Qaria

L'eau de la branche de Rosette est conduite par gravité dans le canal Mahmoudia, alimenté en permanence (figure 4). Ce grand canal existait depuis l'Antiquité, mais sous une forme de chenal plus ou moins tortueux qu'on appelait le canal d'Alexandrie et qui participait à l'étalement de la crue. Au XIX^e siècle, il est recreusé, aligné, et les principes de reconversion à l'irrigation pérenne s'y appliquent. Remodelé, il intéresse avant tout un nombre assez restreint de propriétaires égyptiens mais aussi de personnes étrangères, y compris un marocain, qui disposent des quelques 2 000 ha. Par le jeu des successions, des ventes et de la réforme agraire nassérienne, le canal va desservir à la fin du XX^e siècle 3 500 familles. Même si la répartition foncière comporte encore des inégalités, les plus grandes propriétés ne vont guère au-delà de 20 ou 30 ha, situation très différente de celle qui prévaut dans le Nfis du Haouz.



Carte de localisation du territoire hydraulique de El Resqa, Province de Beheira, Nord-Ouest du Delta du Nil.
Fond de carte : Ministère de l'irrigation, Province de Beheira, Dammanhour
cartographie de la planification des allocations de l'eau dans la province.

Figure 4. Carte du réseau de canaux de la province de Beheira au nord-ouest du delta du Nil, au sud-est d'Alexandrie.

La prise du canal d'El Resqa est munie d'une grande vanne manipulée par le ministère de l'irrigation. Cette vanne est ouverte 5 jours sur 10 en période de cultures d'été (*sefi*), 6 jours sur 18 en période de cultures d'hiver (*chetoui*). Les 32 villages qui reçoivent l'eau du canal d'El Resqa ne peuvent en principe intervenir sur l'ouverture de la vanne. Cependant, ces principes sont parfois contournés lorsqu'un problème grave survient.

Le canal mesure 12 km et comportent 56 branches de distribution (*mesqas*). La *mesqa* est l'équivalent du *mesref* marocain. Cependant, alors que la *segui* Jbelia délivre son eau par gravité à toutes les branches principales et aux *mesrefs*, dans le cas égyptien. L'eau injectée dans le canal El Resqa est trop basse pour aller directement par gravité dans les branches. Au point de branchement de la *mesqa*, on retrouve les traces du système d'exhaure ancien, la *sakkia*, roue élévatrice de l'eau, dont il reste çà et là des vestiges tordus. Dans les années 1980, les *sakkias* mises en mouvement par des animaux, ont été rapidement délaissées par les paysans. Profitant des revenus de l'émigration (comme l'ont aussi fait les paysans sahariens marocains), ils ont acheté des pompes diesel mobiles mises sur le marché avec l'ouverture économique du pays. Chaque *mesqa* constitue une micro-société. Un village en comporte souvent deux et parfois plus. Pendant les jours de mise en eau du canal, décidée par le ministère, les paysans s'organisent pour pomper l'eau et l'amener dans leurs parcelles. Dans le système ancien de la *sakkia*, il existait une coordination locale afin de répartir à la fois les charges de pompages et les temps d'utilisation. Pour arroser, il fallait participer à l'entretien de l'outil, disposer d'animaux de traction et accepter des heures réparties le jour et la nuit.

Avec l'équipement des pompes mobiles, on voit sur l'emplacement de la *sakkia* une juxtaposition de diverses pompes utilisées parfois en même temps. En tout cas, la productivité du pompage est telle que les paysans vidant les biefs du canal El Resqa bien plus efficacement que les vieilles *sakkias*... Or, ces biefs reçoivent au fur et à mesure du pompage de l'eau supplémentaire. Le service des irrigations de la province de Beheira semble ainsi soucieux de limiter cette « aspiration » de l'eau publique. Mis à part quelques difficultés locales de compétition entre les paysans, le système reposait à la fois sur une coordination hydraulique efficace – L'eau parvient à proximité de tous les champs – et juste – l'eau est accessible à tous les paysans.

Il y a quand même quelques nuances locales. L'ensemble irrigué par El Resqa comporte en fait quatre grandes zones que l'on peut repérer sur la figure 5. De la prise d'eau sur le canal Mahmoudia au premier virage du canal, on trouve un secteur amont où l'eau est distribuée de part et d'autre du canal avec un dispositif simple d'une *mesqa* par village. Pompant les premiers, ces quartiers sont relativement avantagés. Le changement de direction du canal provient d'un remaniement fait dans les années 1920. Auparavant, le canal El resqa se prolongeait simplement dans l'axe du premier tronçon. Cette zone comprend aujourd'hui plusieurs villages avec de très longues *mesqas*, siège de tensions très importantes : les paysans d'aval des *mesqas* éprouvent des difficultés à acheminer et répartir l'eau. Plusieurs centaines d'utilisateurs sont en cause. Lorsque l'eau manque, ce sont les drains qui procurent la ressource mais cette eau là est de très mauvaise qualité.

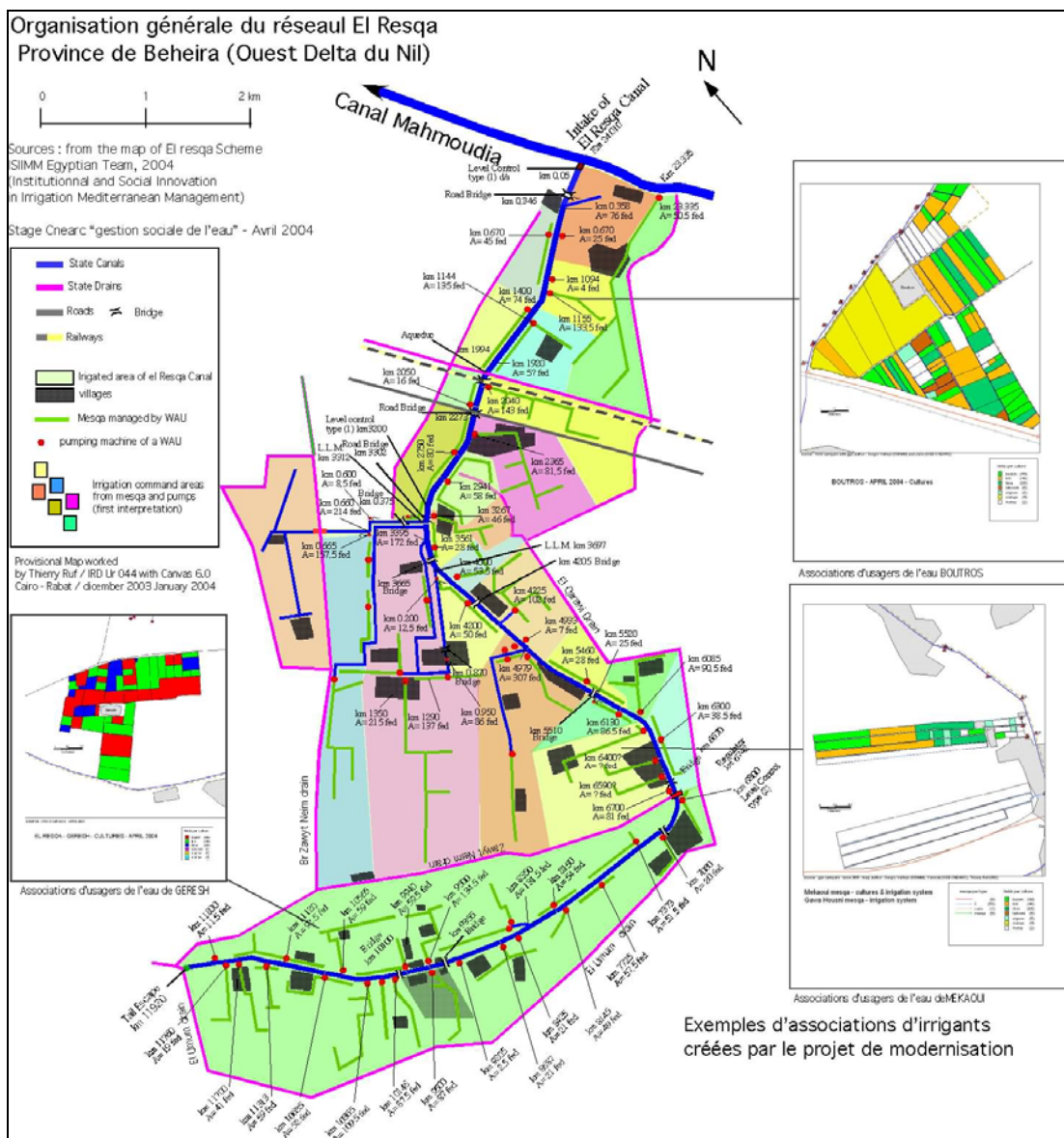


Figure 5. L'organisation du réseau d'El Resqa avec ces associations par quartiers hydrauliques (*mesqa*).

Le coude formé dans la dernière partie du canal est en fait un raccordement avec une maille hydraulique qui dépendait auparavant du système de Damanhour et non de celui de Mahmoudia. D'une certaine manière, les agriculteurs de la grande zone verte au sud d'El Resqa ont permuté d'aval ! Probablement injustement desservi s par un autre réseau régional, ils se sont raccordés à El Resqa.

La situation actuelle satisfait globalement les paysans qui cultivent beaucoup de riz en été et de fourrages en hiver. Mais ce qui satisfait localement les utilisateurs de l'eau ne fait pas forcément l'affaire du ministère. D'abord, les mouvements brusques entraînés par la simultanéité de pompes perturbent la mécanique générale de la distribution de l'eau dans les canaux du Nil. Ensuite, l'idée d'économiser l'eau et de la faire payer fait son chemin en Egypte depuis 20 ans, afin de poursuivre l'extension des irrigations dans les nouvelles terres désertiques. Enfin, le riz a mauvaise réputation dans les services d'irrigation, car il est considéré comme un gros consommateur d'eau du Nil.

En définitive, la multiplicité de pompes mobiles apparaît comme un problème pour les autorités hydrauliques, mais aussi pour l'organisation locale des paysans d'une *mesqa* et pour la coordination entre divers groupes de *mesqas*. Lorsque la communauté locale de la *sakkia* s'est affaiblie, le pompage individuel a joué dans le sens d'une différenciation accrue entre paysans, comme dans le cas marocain.

Répartition de l'eau prévue avec le projet de modernisation (lip)

Compte tenu des fluctuations des débits prélevés et des niveaux des plans d'eau dans les biefs, le ministère des irrigations a étudié depuis 25 ans de nouveaux dispositifs de gestion afin d'établir un contrôle plus strict des allocations d'eau. L'idée de l'économie de l'eau est sous-jacente au projet de modernisation, dans les deux sens du terme : consommer moins d'eau dans les terres anciennes et amener les *fellahs* à payer pour la première fois directement l'accès à l'eau en les impliquant dans une structure de gestion commune : la *water users' association*.

Le canal d'El Resqa fait partie du plan de modernisation expérimental appliqué à l'ensemble des terrains irrigués par le canal Mahmoudia. Nous avons vu qu'au Maroc, la modernisation du Nfis avec le canal de Rocade aboutissait à un nouveau réseau sous pression ex nihilo, déconnecté du réseau ancien de *seguias*. Pour l'Egypte, la modernisation reprend strictement le maillage hydraulique en place. Il n'y aura pas de conduite sous pression doublant le système d'El Resqa et provenant d'un autre point de captation. La nouvelle organisation repose sur le bloc hydraulique créé au XIX^e siècle par l'installation des *sakkias*. Chaque *mesqa* est restructuré avec une station de pompage commune à tous les *fellahs*, qui auront à la gérer dans le cadre de la nouvelle association. C'est ainsi que les 2 000 ha irrigués par le canal et les 56 *mesqas* sont organisés en une cinquantaine d'associations. L'Etat veut l'arrêt définitif des pompes mobiles. Le réseau interne de distribution de l'eau dans le quartier de la *mesqa* est aussi modernisé. En principe, les paysans ont le choix entre un réseau à basse pression où les canalisations sont enterrées et un réseau de surface cimenté (les ingénieurs accompagnant le projet préfèrent le premier type). Lorsque tous les blocs seront convertis au nouveau système et toutes les associations formellement établies, le canal recevra l'eau de manière continue. Mais l'admission en eau sera limitée par un dispositif contrôlé par le ministère.

Comparaison en termes de gestion participative et de justice sociale

Mesqa et mesref, borne et pompe, des points d'organisation hydraulique comparables mais d'organisation institutionnelle différente

En Egypte, il est encore trop tôt pour observer le fonctionnement du système remodelé d'El Resqa. En effet, l'adhésion des divers villages du canal au nouveau système est partielle. Un tiers environ des blocs et des associations sont prêts, un tiers est en cours d'adaptation et le reste semble ne pas véritablement adhérer au projet. Plusieurs questions sont évoquées dans les entretiens : l'hétérogénéité des travaux réalisés par des entrepreneurs privés, le manque de confiance dans le matériel de pompage, l'information insuffisante sur la participation aux coûts du projet. Certains s'inquiètent des problèmes de coordination hydraulique lorsque le canal sera alimenté de manière continue mais avec un débit moindre. Dans la modernisation, on a prévu les associations locales de *mesqa*, mais pas de fédération pour coordonner les pompes entre elles. Comment fonctionnera le système la nuit ? Que se passera-t-il si certaines associations font marcher la pompe de secours en même temps que la pompe principale ? Dans la mesure où certaines *mesqas* risquent de maintenir les pompes individuelles, comment se fera le contrôle local ? Beaucoup d'éléments de concertation semblent encore à établir. Cependant, le processus de

modernisation ne constitue pas en soi un choc frontal avec la société locale. Comme le dit le Pr Nawar de l'université du Caire, c'est la première fois en Egypte qu'un pouvoir intermédiaire hydraulique doit se mettre en place entre le ministère le plus puissant du pays et l'ancien cercle de la *sakkia*. Dans la mesure où le réseau ancien reste en place avec ces blocs et ses villages, de nouvelles institutions intermédiaires doivent représenter tous les intérêts. Cependant, en poussant le réseau modernisé vers une économie forcée d'eau, on risque de voir apparaître des injustices sociales liées au positionnement des associations dans le réseau et aux difficultés de fonctionnement des mailles modernisées. En réalité, c'est tout le processus de raréfaction de l'eau que la société rurale égyptienne va devoir affronter.

Au Maroc, les inégalités observées au niveau de la répartition de la propriété engendrées au cours de l'évolution de la société rurale (constitution de la grande propriété féodale au cours du XIX^e et de grands domaines sous la colonisation) se sont renforcées avec les nouveaux aménagements hydrauliques que le Haouz de Marrakech a connu durant les années 1990. Les bornes collectives desservent très mal les petits paysans pour de nombreuses raisons liées notamment au mode d'aménagement adopté (absence de remembrement...). Le paiement de l'eau d'irrigation aggrave la situation de la petite paysannerie surtout en années de sécheresse. Les bornes individuelles connaissent une meilleure gestion et offrent de meilleures opportunités aux agriculteurs les plus aisés.

Dans le Nfis, en effet, les institutions coutumières organisent la répartition des eaux entre *mesrefs* et villages sur la base des droits anciens, fondés sur des principes de répartition juste de l'eau, même si les terres, elles, sont souvent très inégalement réparties. Dans le cas égyptien, l'absence de traditions communautaires de gestion à l'échelle des villages ou intervillageoises peut constituer un handicap majeur dans le fonctionnement des nouvelles installations. L'expérience égyptienne pourrait tirer profit de l'observation du fonctionnement des modèles de gestion communautaires pratiqués au Maroc. Réciproquement, l'expérience marocaine du réseau modernisé fondé sur des bornes pourrait tirer profit de l'observation du fonctionnement des pompes gérées par des associations locales modernes pratiquées en Egypte : le problème de justice sociale se pose ici du fait de l'absence de liens opérationnels entre réseau technique d'irrigation et association d'utilisateur.

Le décalage entre les institutions coutumières (*Jmaa*) et les associations d'utilisateurs de l'eau agricole au Maroc

La tentative d'organisation des agriculteurs en associations pour la gestion de l'irrigation a connu des résultats divers dans le Haouz. Dans le secteur de la Jebelia qui s'étend sur une superficie de 3 023 ha, une seule Association des usagers des eaux agricoles (Auea) a été créée sur une superficie de 287 ha et qui couvre le territoire de Tizemt, lequel était lui-même irrigué avant l'aménagement par une *seguia* de crue portant le même nom (figures 2 et 3). De plus, elle a été constituée il y a 10 ans sur l'initiative de l'administration à l'instar des autres Auea créées dans le Haouz. Elle regroupe surtout des petits agriculteurs (164 adhérents) qui exploitent des terres de statut guich (80 % de la superficie couverte par l'Auea). La superficie moyenne par irrigant est de 1,75 ha.

Malgré l'appartenance des adhérents à la même tribu (les Aït Immour), cette Auea est paralysée par des divergences de plusieurs sortes. Elle couvre trois douars différents. Les irrigants s'identifient plus au douar auquel ils appartiennent qu'à la tribu mère. Le président de l'Auea est surtout reconnu par les habitants de son douar. Les élections communales ont aggravé ces divergences. Le territoire de l'Auea est une sorte d'intersection entre quatre réseaux différents. Il reçoit des eaux de crue par la *seguia* Tizemt. Il dispose de certaines heures d'utilisation des eaux de résurgence de la *seguia* Jbelia. Il entre dans une programmation de 4 bornes de distribution des eaux du barrage du Nfis, chaque borne étant raccordée à des canalisations secondaires distinctes, passant et desservant d'autres territoires et villages non concernés par la gestion de la *seguia* Jbelia. Enfin, quelques grands propriétaires ont leur propre forage. Sachant que chaque système ne regroupe pas nécessairement les mêmes agriculteurs dans des droits connus et répertoriés, l'unité de gestion de l'Auea n'est pas évidente. Trouver une solution institutionnelle à ces problèmes de réseaux décalés ne va pas de soi.

La question qui se pose aujourd'hui au Maroc est de trouver un mode d'organisation qui tienne compte de la diversité des systèmes d'irrigation et des différentes formes d'organisation sociale. Parmi ces formes d'organisation, la *jmaa* occupe une place de choix et dans la gestion des réseaux d'irrigation traditionnels et dans celle des infrastructures hydro-agricoles modernes. Le sort des associations d'utilisateurs des eaux agricoles dépend encore fortement de la *jmaa*.

La *jmaa* en tant qu'institution traditionnelle représentant de manière informelle les habitants, existe à deux niveaux, celui du douar et celui de la tribu. Son rôle en matière de gestion de l'eau d'irrigation est très important. Il s'étend au réseau traditionnel (contrôle, gestion et distribution entre villages et à l'intérieur des villages ainsi qu'au réseau moderne (programmation début de mois et entretien à l'aval de la borne, signalisation des anomalies et règlement des conflits entre irrigants). La *jmaa* assume ces fonctions à l'aide des Amazal, les Kessam et des représentants de bornes pour le système sous pression.

Comment utiliser le mode d'organisation de la *jmaa* pour s'assurer de la réussite de la nouvelle forme d'organisation sociale qui est celle de l'Auea ?

La *jmaa* agit à la fois au niveau local le plus proche des irrigants (le village) et au niveau du groupe de villages concernés par le tracé du réseau d'irrigation exploités en commun par ce groupe de villages. C'est ce rôle de fédérateur au sein de la communauté la plus proche des irrigants (le village) et entre les communautés rassemblées dans le cadre de la gestion d'un réseau d'irrigation qu'il s'agit de mettre à profit pour faire fonctionner les Auea sur des bases saines de gestion. Ainsi, la *jmaa* confie au niveau de chaque village la gestion du réseau traditionnel à un *amazal* désigné par les irrigants. Celui-ci est chargé du contrôle de l'irrigation dans son village et entre les villages alimentés par la *seguia* qui fait l'objet d'un accord entre plusieurs villages.

Il doit veiller à ce que le passage du tour d'eau d'un village à un autre se fasse sans problème et au moment indiqué par l'accord qui régit la communauté d'irrigants. L'entretien de la *seguia* mère étant assumé par un collectif de villages, la décision de nettoyage est prise en concertation entre les Amazal de ce collectif de villages. Tous les irrigants doivent participer directement ou indirectement en se faisant représenter par une autre personne qu'ils paient pour réaliser les travaux d'entretien de la *seguia* mère. La longueur revenant à chaque village est répartie entre les douars selon les dotations et aussi entre les irrigants au prorata des heures d'irrigation de chacun.

En cas de non participation d'un village aux tâches de nettoyage, son droit d'eau peut lui être coupé et réparti entre les deux autres pendant un à deux tours, ou encore, un procès est intenté au tribunal contre le village en question qui paie le coût du travail réalisé par les autres.

Au sein de chaque village, le contrôle de l'irrigation se fait au niveau de chaque *mesref* (branches de *seguia*). Les irrigants d'un même *mesref* désignent un représentant appelé *ksam*. Il se charge aussi de négocier les échanges et les prêts de tours d'eau entre irrigants. La décision de curage de canaux se fait en concertation avec les représentants des *mesrefs*.

Les fonctions d'*amazal* et de *ksam* ont été reprises dans la gestion du réseau moderne sous pression au niveau des bornes collectives d'irrigation. On assiste dans certains cas à une superposition des deux systèmes moderne et traditionnel. A titre d'exemple, le représentant de la borne 138 est en même temps l'*amazal* du réseau traditionnel à partir des eaux des résurgences du douar Aït Goufi. Le représentant de borne joue un rôle très important dans la programmation et la distribution de l'eau. Il assure l'interface entre l'administration et les usagers d'une même borne. Il est souvent bénévole, mais peut être également indemnisé par les usagers eux-mêmes. Il est choisi par les usagers selon des critères de qualité individuelle (mérite, sagesse, capacité de médiation) ou de proximité par rapport à la borne. Le représentant de borne est toujours présent pendant l'irrigation, il communique à chacun sa durée d'irrigation et se charge de son contrôle. A la fin du tour d'un irrigant, le suivant se charge de la fermeture du *mesref* du précédent.

Il existe cependant des bornes collectives pour lesquelles il n'y a pas de représentant. Les irrigants procèdent à la programmation individuelle de leurs besoins en eaux. Ce type de programmation présente deux inconvénients :

- il exige plus de travail de l'administration ;
- il augmente le temps de parcours de l'eau dans les *mesrefs* (gaspillage de l'eau).

Il permet cependant de réduire les conflits entre les usagers. La programmation collective implique très souvent que certains usagers soient obligés d'irriguer la nuit. La programmation individuelle laisse la possibilité aux usagers d'éviter l'irrigation de nuit et surtout de n'être pas dépendants les uns des autres. C'est ce souci d'échapper à une discipline collective qui est à l'origine de la détérioration des anciennes formes d'organisation communautaires et qui constitue un obstacle au bon fonctionnement des Auea.

Conclusion

La comparaison que nous avons tenté de faire ici n'est qu'un travail préliminaire. Il s'agit de repérer à travers les spécificités des pays et des sociétés hydrauliques quels sont les phénomènes convergents ou les points de singularité dans l'équation « coordinations hydrauliques = justices sociales ». Les composantes de l'équation tournent bien entendu autour d'objets similaires : les prises, les canaux, les schémas de distribution, les aires disposant d'accès reconnu à l'eau, les points stratégiques où se créent des interfaces entre des administrations et des communautés d'agriculteurs.

L'approche historique doit être combinée avec une approche économique et socio-institutionnelle pour comprendre comment les mécanismes de coordination se sont bâtis et pourquoi les réformes institutionnelles proposées par les organismes internationaux ne rencontrent pas le succès espéré en termes d'efficacité technique et de justice sociale.

La comparaison a montré comment l'outil de l'association locale est inséré de manière très différente dans le Delta du Nil et dans le Haouz de Marrakech. Les paradoxes de cette analyse comparative sont les suivants.

- En Egypte, dans la province de Beheira, là où l'histoire hydraulique est fondée sur l'abondance de l'eau d'un seul fleuve et montre peu de tradition communautaire, là où le poids de l'administration publique est déterminant, le projet de modernisation reprend l'architecture ancienne des réseaux gravitaires et propose un schéma très localisé de création de petites associations groupant chacune quelques dizaines de paysans partageant un outil commun très concret : la pompe fixe.
- Au Maroc, dans le Nfis, là où l'histoire hydraulique est fondée sur l'alternance de rareté et d'abondance d'eaux de diverses provenances et montre une longue tradition de règlements coutumiers et de reconnaissance de droits autour de dispositifs très variés, la modernisation a mis en place une architecture décalée par rapports à l'organisation des canaux gravitaires. Dans ce cadre, l'Etat a créé des organisations d'irrigants regroupant parfois des centaines ou des milliers d'utilisateurs, qui ne s'approprient pas l'outil institutionnel proposé, puisqu'il ne permet ni de régler la gestion des canaux anciens, ni grouper un ensemble de bornes solidaires.

Ainsi, pour schématiser des situations souvent très complexes, nous voyons dans le cas égyptien une micro-institutionnalité qui sera insuffisante pour assurer une coordination hydraulique équitable face aux pouvoirs de l'Etat, et dans le cas marocain une meso-institutionnalité qui n'arrive pas à ancrer son action dans l'opérationnalité du réseau moderne comme dans celle du réseau ancien. Cela étant, il semble bien que les sociétés locales trouvent des solutions informelles pour se coordonner sur les canaux du delta du Nil ou pour recomposer un système de gestion à plusieurs ressources dans le Haouz. Le problème est de savoir si ces compromis sont équitables ou si certains acteurs en tirent des avantages injustes par rapport aux communautés locales et aux intérêts généraux.

Références bibliographiques

- ABDELLAOUI R., EL ALAOUI M., 1999. La gestion participative en irrigation, situation actuelle et perspectives. Rapport principal, 3 parties, ministère de l'agriculture du développement rural et des pêches maritimes.
- AYEB H., 2004. L'Etat égyptien entre menace de crise hydraulique et pauvreté paysanne : les risques d'une gestion libérale de l'eau. *Territoires en mutation*, n° 12.
- BAROIS J., 1887. L'irrigation en Egypte. Paris, 380 p, réédité en 1911.
- BOUDHIR L., 2005. L'eau et le lait dans le Haouz de Marrakech. IAV Hassan II, mémoire.
- BESANCON J., 1957. L'homme et le Nil. Ed. Gallimard NRF, Paris, 390 p.
- CNEARC, 2000-2004. Formation master DAT Gestion sociale de l'eau.
- DEBBARH A., BADRAOUI M., 2002. Irrigation et environnement au Maroc : situation actuelle et perspectives. In : Serge Marlet et Pierre Ruelle (éditeurs scientifiques), 2002. Vers une maîtrise des

impacts environnementaux de l'irrigation. Actes de l'atelier du PCSI, 28-29 mai 2002, Montpellier, France. CEMAGREF, Cirad, IRD, Cédérom du Cirad.

EDI, 1996. Handbook on Participatory Irrigation Management. Washington, Economic Development Institute, World Bank.

EL FAÏZ M., 1999. Les aménagements hydro-agricoles dans le grand Haouz de Marrakech ? Histoire d'une idée. *In* Marié M. (éd.). Cultures, usages et stratégies de l'eau en Méditerranée occidentale, tensions, conflits et régulations. Paris, L'Harmattan, p. 60-78.

EL FAÏZ M., 2000. Le modèle de la grande hydraulique dans le Haouz de Marrakech. Economies et sociétés, n° 37. Les usages de l'eau, échelles et modèles en Méditerranée.

EL FAÏZ M., 2002. Marrakech, patrimoine en péril. Actes Sud / Eddif, 189 p.

EL FAÏZ M., RUF T., 2004. La gestion collective de l'eau est-elle encore possible dans le N'fis à l'Ouest de Marrakech ? *In* P. Caron, J.Y Jamin, A. Richard, T. Ruf (éds.), 2004. Coordinations hydrauliques et justices sociales. Actes du séminaire, novembre 2004, Montpellier, France. Cirad.

FERRATON N., 2004. Formation aux approches socio-institutionnelles de la gestion locale de l'eau. Etude d'un périmètre irrigué en voie de réhabilitation, dans la province de Beheira, Delta du Nil, Egypte. Cnearc, IAV Hassan II, Ird, Université du Caire, Isiimm.

FINET A., 2002. Diagnostic des systèmes de production du périmètre irrigué du Nfis (Maroc). Un aménagement aux résultats contradictoires. Mémoire DAT, Cnearc, 79 p.

HERZENNI A., 2000. Les offices régionaux de mise en valeur agricole (Ormva), les associations d'usagers des eaux agricoles (Auea) et la gestion participative de l'irrigation (Gpi). IAV Hassan II.

HONEGGER A., RUF T. (éds.), 2004. Gestion sociale de l'eau, concepts, méthodes de recherche et applications". Territoires en mutation, n° 12.

INPIM, 2001. Overview Paper : Irrigation Management Transfer, Sharing Lessons from Global Experience. International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer- June – October.

ISIIMM, 2003. Dossier scientifique du projet MEDA « Institutionnal and social Innovations in Irrigation Mediterranean Management ». Agropolis, Montpellier.

JOLLY G., 2000. Gestion de l'eau dans le N'fis (Haouz de Marrakech) et mise en place des associations d'usagers de l'eau agricole. Rapport de synthèse. Cnearc, IAV Hassan II, Faculté des sciences économiques juridiques et sociales de Marrakech, 63 p.

JOLLY G., 2001. La gestion des périmètres irrigués, méthodologie de diagnostic. Cas du transfert de gestion : les associations d'usagers du périmètre du N'fis (Office du Haouz, Maroc). *In* Garin P., Le Gal P.Y., Ruf T. La gestion des périmètres irrigués collectifs. Actes de l'atelier du PCSI, 22-23 janvier 2001. Montpellier, p. 25-45.

MARIE M, LARCENA D., DERIOZ P. (éds), 1999. Cultures usages et stratégies de l'eau en Méditerranée occidentale. Tensions, conflits et régulations. Paris, L'Harmattan, coll. Villes et entreprises, 550 p.

MATHIEU P., 2001. Quelles institutions pour une gestion de l'eau équitable et durable ? Décentralisation et réformes du secteur irrigué dans les pays ACP. Université catholique de Louvain, Département des sciences de la population et du développement, Document de travail n° 11, avril 2001, 24 p.

METAWIE A.F., (s.d.). Analyse de la gestion de la demande en eau relative aux activités de gestion de l'irrigation participative et aux associations d'utilisateurs d'eau en Egypte. Document diffusé par le projet ISIIMM 2003-2007 Agropolis, 16 p. documents de référence (www.isiimm.org)

Ministère de l'agriculture, du développement rural et des eaux et forêts, 2000. Etude organisation des agriculteurs. Rapport final, 145 p.

Ministry of Public Works and Water resources, 2000. Irrigation systems, preparing for the 21th Century. Central Directorate for irrigation improvement. Cairo.

NAWAR M., 2004. Report about Resqa Canal in Behera Governorate. Isiimm Report.

- OPHELE C., 2004. Etude du fonctionnement d'un système hydraulique en cours de transformation : le canal d'irrigation El resqa, delta du Nil. Mémoire de DEA Hydrologie – Univ. Pierre et Marie Curie, Ecoles des Mines de Paris, Engref., IRD, 52 p.
- OSTROM E., 1992. *Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems*. San Francisco: Institute for Contemporary Studies.
- OSTROM E., 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- PASCON P., 1970. Théorie générale de la distribution des eaux et de l'occupation des terres dans le Haouz de Marrakech. RGM, n° 18, Rabat. 1970, 19 p.
- PASCON P., 1983. *Le Haouz de Marrakech*. 2 tomes. CURS, IAV Hassan II, Rabat, CNRS Paris, 693 p.
- PETER J.R., 2003. PIM - lessons from international experience. INPIM Paper. 8 p.
- RAKI M., 2004. Fluctuations des apports en eau et évolution de l'agriculture dans le Haouz. Rapport d'expert ISIIMM, 18 p.
- RUF T., 1988. Histoire contemporaine de l'agriculture égyptienne, essai de synthèse. Paris, éditions de l'Orstom, coll. Etudes et thèses, 289 p.
- RUF T., 1994. Questions sur le droit et les institutions de l'eau dans l'Egypte ancienne. *In* Menu B. (éd.). Les problèmes institutionnels de l'eau en Egypte ancienne et dans l'Antiquité méditerranéenne. Vogüé, 24-28 juin 1992., Le Caire, Institut français d'archéologie orientale (IFAO), p. 281-293.
- RUF T., 1996. La participation des fellahs à l'agriculture irriguée dans l'Egypte contemporaine. *La Houille Blanche*, (8) : 66-69.
- RUF T., 1998. L'eau, une ressource rare stratégique dans le Bassin Méditerranéen. - Synthèse de l'atelier du séminaire international : agriculture et développement durable en Méditerranée. Montpellier, 10-12 mars 1997. *Sécheresse*, 9, (1) : 62-66.
- RUF T., 2000. Du passage d'une gestion par l'offre en eau à une gestion par la demande sociale. Ordre et désordre dans les questions d'irrigation et de conflits d'usage de l'eau. *In* : Honegger A., Ruf T. (éds.), 2000. *Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau en France et dans le monde*. Territoire en mutation, CNRS, Montpellier, mai 2000, 7 : 9-33.
- RUF T., 2004. Les dimensions sociales et institutionnelles de la gestion de l'eau dans l'agriculture méditerranéenne. Conférence introduction du cycle « gestion sociale de l'eau au Maghreb ». Rabat, CJB, IAV, 20 janvier 2004.
- YANOGO A.A., 2004. Dynamiques des AUEA du Nfis. Mémoire de 6^e année, IAV Hassan II, Rabat, Mars 2004.
- World Bank, 2005. *Egypt - Integrated Irrigation Improvement and Management Project*, Vol. 1 of 1. Document Type: Project Appraisal Document.